

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada zaman sekarang ini, teknologi berkembang begitu pesatnya sehingga dapat digunakan pada kehidupan sehari-hari dalam berbagai bidang dan aspek kehidupan. Salah satu dari teknologi tersebut pada bidang telekomunikasi. Telekomunikasi memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia. Dengan telekomunikasi, manusia dapat bertukar informasi antara satu dengan yang lainnya. Pada awalnya, sarana telekomunikasi untuk bertukar informasi hanya menggunakan surat dan hal ini dianggap kurang efisien. Kemudian muncul beragam sarana telekomunikasi yang dapat mengatasi berbagai batasan dalam berkomunikasi dan dianggap efisien dalam pemakaiannya. Alat telekomunikasi tersebut adalah telepon seluler. Teknologi telepon seluler berkembang dari generasi pertama (1G) hingga generasi kelima (5G).

Teknologi telepon seluler generasi pertama (1G) hanya berfungsi sebagai komunikasi dua arah, yaitu berupa pesan suara maupun pesan singkat. Dengan keterbatasan tersebut, telepon seluler menggunakan teknologi generasi keempat (4G) atau biasa disebut LTE (*Long Term Evolution*). LTE adalah standar komunikasi akses data nirkabel tingkat tinggi yang mengacu pada jaringan GSM/EDGE dan UTRAN/HSPA. LTE mempunyai kapasitas *bandwidth* sepuluh kali lebih besar dibandingkan jaringan-jaringan yang sudah ada sebelumnya. Tentu dengan kecepatan yang sangat tinggi memudahkan dalam hal mengakses data. LTE memiliki banyak keunggulan, tidak hanya sebagai media komunikasi (menelepon, pesan singkat) tetapi juga dapat digunakan untuk mengakses data, gambar, audio, video, dan lainnya dengan kemampuan akses data LTE mencapai 300 Mbps pada sisi *downlink* dan 75 Mbps pada sisi *uplink*[1, 2]. Frekuensi kerja *base station* LTE terbagi menjadi 5 bagian, yaitu LTE *band* 1, 3, 5, 8, dan 40. Kelima bagian tersebut memiliki rentang frekuensi *uplink* dan *downlink* yang berbeda-beda.

Teknologi LTE membutuhkan antenna dalam melakukan akses data nirkabel tingkat tinggi untuk mengirim dan menerima informasi dalam bentuk gelombang radio. Antena merupakan komponen penting dalam sistem telekomunikasi nirkabel karena dapat berfungsi sebagai *transmitter* dan *receiver* atau salah satunya. Salah satu antena yang bisa digunakan adalah antena mikrostrip.

Antena mikrostrip merupakan antena yang berbentuk papan tipis dan dapat bekerja pada frekuensi yang tinggi. Karakteristik dari antena mikrostrip yaitu dimensi yang kecil, *low profile*, ringan, dan mudah dalam prosedur fabrikasi. Pembuatan antena ini menggunakan *printed circuit* yang dapat memudahkan dalam perancangan bentuk antena. Antena mikrostrip memiliki beberapa kekurangan yaitu gain yang kecil dan *bandwidth* yang sempit[3].

Beberapa penelitian untuk meningkatkan *bandwidth* pada antena mikrostrip diantaranya, *Design of Circular Patch with Double C-Shaped Slot Microstrip Antenna*[4], *Bandwidth Enhancement for Microstrip Antenna in Wireless Applications*[5], dan *Bandwidth Enhancement in Multipatch Microstrip Antenna Array*[6].

Antena mikrostrip pada penelitian[4] dirancang pada frekuensi 1800 MHz menggunakan *patch* berbentuk *circular* menggunakan teknik *double C-shaped slot*. *Substrate* yang digunakan jenis FR-4 dengan konstanta dielektrik 4.3 dengan ketebalan *substrate* 1.6 mm. Untuk *patch* dan *groundplane* memiliki ketebalan sebesar 0.025 mm. Hasil dari simulasi menunjukkan antena bekerja pada frekuensi 1714 – 1889.6 MHz dengan nilai *return loss* -20.485 dB dan nilai *bandwidth* sebesar 157.6 MHz. Namun dalam menggunakan teknik ini, dimensi hasil perancangan antena menjadi lebih besar dan konfigurasi perancangan serta fabrikasi lebih rumit.

Pada penelitian[5] meningkatkan *bandwidth* dengan teknik *Identical Dual Patch Microstrip Antenna with Air-gap* (IDMA), yaitu antena mikrostrip dirancang dengan menggunakan dua buah *patch* yang identik dan antara *patch* dipisahkan dengan *air-gap*. Teknik ini memiliki kelebihan yaitu frekuensi kerja dapat dengan mudah diatur hanya dengan memvariasikan ukuran *air-gap*. Penggunaan IDMA meningkatkan nilai *bandwidth* sebesar 11.020% (dari 250 MHz menjadi 270 MHz).

Namun dalam menggunakan teknik ini mengakibatkan ukuran antenna yang dihasilkan besar karena adanya *air-gap* antara 2 *patch* antenna.

Penelitian dengan teknik *array three multipatch* yaitu dengan menambahkan *patch* menjadi tiga[6]. Pada penelitian ini menyebabkan nilai *bandwidth* meningkat sebesar 29.61%. Teknik ini memiliki kelemahan yang menyebabkan dimensi antenna menjadi besar dan proses fabrikasi menjadi lebih rumit.

Dari penelitian yang telah dilakukan tersebut dapat dilihat bahwa dimensi antenna yang dihasilkan relatif besar dengan bentuk yang kompleks untuk peningkatan *bandwidth* suatu antenna. Untuk itu pada penulisan tugas akhir ini dirancang sebuah antenna mikrostrip dengan menambahkan satu buah *shorting pin*. Kegunaan *shorting pin* selain dapat meningkatkan *bandwidth* juga menghasilkan dimensi antenna yang relatif kecil[7]. Antenna mikrostrip dirancang menggunakan elemen peradiasi berbentuk *rectangular* yang mampu bekerja pada frekuensi LTE band 40 (2300 MHz – 2400 MHz) dan antenna ini menggunakan teknik pencatutan *coaxial probe*. Antenna mikrostrip yang sudah dirancang nantinya akan disimulasikan dengan menggunakan *software Ansoft HFSS 13.0*.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah meningkatkan *bandwidth* antenna mikrostrip *rectangular patch* dengan teknik *shorting pin* agar mampu bekerja pada frekuensi LTE band 40 (2300 – 2400 MHz) dan menghasilkan dimensi antenna yang relatif kecil.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah:

1. Tugas akhir ini dapat memberikan gambaran umum tentang konsep antenna mikrostrip.
2. Penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk pengembangan antenna mikrostrip *rectangular patch* dengan teknik *shorting pin* menggunakan frekuensi yang berbeda.

3. Hasil dari tugas akhir ini dapat menjadi landasan untuk proses fabrikasi antenna yang bekerja pada frekuensi LTE *band* 40 (2300 – 2400 MHz).

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah:

1. Perancangan antenna mikrostrip dengan elemen peradiasi berbentuk *rectangular*.
2. Antena mikrostrip yang dirancang bekerja pada frekuensi 2300 – 2400 MHz.
3. Antena mikrostrip yang dirancang menggunakan teknik pencatutan *coaxial probe*.
4. Antena mikrostrip dirancang, disimulasikan, dan dianalisis menggunakan *software Ansoft HFSS 13.0*.
5. Analisis kinerja dari antenna mikrostrip menggunakan nilai frekuensi kerja, *return loss*, *Voltage Standing Wave Ratio* (VSWR), *gain*, dan *bandwidth*.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- BAB I Pendahuluan berisi tentang latar belakang penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.
- BAB II Tinjauan Pustaka berisi tentang teori dasar yang mendukung penelitian.
- BAB III Metodologi Penelitian berisi tentang langkah-langkah beserta penjelasan mengenai penelitian yang dilakukan.
- BAB IV Hasil dan Pembahasan berisi tentang analisis dari penelitian ini.
- BAB V Penutup berisi tentang beberapa kesimpulan dan saran berdasarkan data dari penelitian yang telah dilakukan.